

陕西燎原煤业有限责任公司“6·10” 较大煤与瓦斯突出事故调查报告

2020年6月10日12时29分，陕西燎原煤业有限责任公司（以下简称“燎原煤矿”）1105运输顺槽综掘工作面发生一起较大煤与瓦斯突出事故，造成7人死亡，2人受伤，直接经济损失1666万元。

事故发生后，国务委员王勇、应急管理部党委书记黄明、应急管理部副部长、国家煤矿安全监察局局长黄玉治、陕西省委书记胡和平、省长刘国中、常务副省长梁桂等领导同志就科学施救、善后处置、事故调查、责任追究等做出批示。国家煤矿安全监察局副局长宋元明多次视频连线事故现场，落实领导的批示精神，提出了明确要求，陕西燎原煤业有限责任公司“6·10”较大煤与瓦斯突出事故提级调查。6月11日省委常委、省政府常务副省长梁桂同志亲临事故煤矿现场督导事故抢险救援工作，安排部署事故调查相关工作。国家煤矿安全监察局事故调查司和国家安全生产应急救援中心派员赶赴现场，指导事故处置工作。陕西煤矿安全监察局、陕西省应急管理厅负责同志第一时间赶赴事故煤矿现场，指导抢险救援。渭南市、韩城市党政负责同志亲临事故煤矿现场组织救援，经过5天搜救，至6月15日11时，7名遇难职工全部找到，救援工作结束。

依据《中华人民共和国安全生产法》《生产安全事故报告和调查处理条例》《煤矿安全监察条例》等法律法规，经陕西省人民政府批准，陕西煤矿安全监察局会同省监察委员会，省应急管

理厅、省公安厅、省总工会、省能源局、渭南市人民政府等单位组成陕西燎原煤业有限责任公司“6•10”较大煤与瓦斯突出事故调查组（以下简称事故调查组）。事故调查组下设技术组、管理组、综合组和责任追究组，并在全国范围内聘请 8 名专家参与事故调查。

事故调查组按照“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过现场勘查、调查取证、专家论证，查明了事故发生的经过、原因、人员伤亡和直接经济损失，认定了事故性质和责任，对有关责任人员和责任单位提出了处理建议，针对事故暴露出的问题，提出了事故防范措施建议，形成了事故调查报告，现将有关情况报告如下：

一、事故发生单位概况

（一）矿井基本情况

1. 矿井概况。燎原煤矿位于韩城市东北 25 公里龙门镇上白矾村附近，行政区划隶属陕西省韩城市龙门镇管辖。煤矿成立于 1958 年，1971 年开始建设，1984 年 3 月 10 日移交韩城矿务局管理，2002 年 3 月韩城矿务局燎原煤矿破产重组后成立了陕西燎原煤业有限责任公司，行业和安全管理工作仍由韩城矿务局代管，2006 年 1 月由韩城矿务局移交韩城市管理。2013 年 9 月进行机械化改造，2015 年 12 月、2016 年 4 月建设项目安全设施竣工验收核查、职业病防护设施验收通过后，于 2016 年 6 月 28 日取得安全生产许可证，生产能力 0.6Mt/a。燎原煤矿为股份制企业，注册资金 500 万元，薛涛占股 37.082%，郭云彦占股 25.682%，王振龙占股 23.628%，冯增怀占股 4%，郭建国占股 4.444%，晋银虎占股 4.444%，

法定代表人薛涛，董事会由六名股东构成，其中薛涛为董事长，郭云彦、王振龙、冯增怀、郭建国、晋银虎为董事。

2. 燎原煤矿的证照。营业执照，统一社会信用代码：916100007353563075，成立日期：2002年3月6日，营业期限：长期。采矿许可证，陕西省国土资源厅颁发，证号C61000020110411120110578，有效期限：2017年6月9日至2020年6月9日，生产规模：0.30Mt/a。安全生产许可证，编号：（陕）MK安许证字[124012]，有效期：2019年6月28日至2022年6月28日，生产规模：0.60Mt/a。

（二）矿井开采条件

1. 井田范围。井田走向长度2.3公里，倾斜宽1.2公里，面积2.7542km²，开采深度为+560m—+240m。主要含煤地层为二叠系山西组和石炭系的太原群，共有3层可采煤层，分别是2#、3#和11#煤层，2#、3#煤层于2009年开采结束，现生产煤层为11#煤层。煤层平均厚度4.4米，全井田内煤层稳定。11#煤保有地质储量17.05Mt，可采储量10.72Mt。

2. 煤层特征。燎原井田位于韩城矿区的北区浅部，区内构造活动特征以及构造线的展布方向明显受构造体系影响，在浅部煤层呈直立或微倒转状态。由煤层露头沿倾斜方向延伸100-200m，煤层倾角急剧变缓到5°-15°，区内基本为一单斜构造。根据上覆2、3号煤层的回采揭露及11#煤层钻探、物探资料反映，井田内地层完整，无大型断裂构造发育，开采11#煤层时，中、小型断层较为发育，落差一般2-5m。11#煤层直接顶：一般为砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩、泥岩。厚度0.6-15.60m。11#煤层基本顶：

一般以细砂岩、灰岩或石英砂岩为主。厚 2.60–9.95m。基本顶为 II 级来压显现明显的顶板。11#煤层底板：以铝质泥岩为主，个别点为细砂岩、砂质泥岩厚度 0.50–6.80m，一般厚 1 米左右，底板为 III 类较软。

3. 水文地质。根据陕西省煤炭科学研究所 2016 年 9 月编制的《陕西燎原煤业有限责任公司矿井水文地质类型划分报告》，该矿井水文地质类型划分为“中等”。矿井最大涌水量 $221\text{m}^3/\text{h}$ ，正常涌水量 $160\text{m}^3/\text{h}$ 。井下主排水泵房及水仓布置在采区皮带下山下部+293 水平，水仓容积为 3300m^3 。

2017 年 12 月，燎原煤矿编制《地质报告（修编）》认为，在深部开采时，其突水系数值小于 $0.06\text{Mpa}/\text{m}$ ，符合承压开采要求，在浅部承压较小时，有利于安全开采，开采标高在+293 水平以上，奥灰岩溶水对本井田 11#煤层的开采威胁不大。

4. 瓦斯、煤尘爆炸危险性、煤层自燃倾向性。根据燎原煤矿《关于 2019 年矿井瓦斯等级鉴定基础数据测定结果的报告》，矿井瓦斯绝对涌出量为 $8.77\text{m}^3/\text{min}$ ，相对涌出量为 $8.41\text{m}^3/\text{t}$ ，鉴定结论为突出矿井。2019 年 11 月 25 日，燎原煤矿以陕燎煤司办发〔2019〕61 号文件自行认定 11#煤层为突出煤层。

根据煤炭科学研究总院沈阳研究院 2012 年 6 月 15 日对燎原煤矿煤尘爆炸性、煤自燃倾向性检验报告，该矿 11#煤层煤尘有爆炸危险性，该矿 11#煤层自燃倾向性属 II 类自燃煤层。

5. 其它自然灾害条件。本井田无冲击地压现象，本区属地温正常区。矿井未出现山体滑坡、泥石流等自然灾害。

（三）矿井生产系统

1. 开拓开采系统。矿井采用斜井、平硐-暗斜井、立井混合开拓方式，两个水平开拓全井田。一水平（标高：+293）中央采区 11#煤层采用综采放顶煤采煤法，全部垮落法管理顶板。主斜井装备胶带输送机担负煤炭提升运输任务，兼做进风井；副暗斜井采用绞车担负材料、设备等辅助提升任务；副平硐安装抱轨式乘人装置运送人员，兼做进风及安全出口。回风立井担负矿井回风兼安全出口。

2. 通风系统。矿井为中央边界式通风方式，抽出式通风方法，由主斜井、副平硐-副暗斜井进风，回风立井回风。回风立井安装 2 台 FBCDZNo26/2 × 315kW 型矿用防爆对旋轴流式通风机，一台工作，一台备用。目前矿井总进风量 5190m³/min，总回风量 5340m³/min，采煤工作面采用全负压“U”型通风方式，掘进工作面采用局部通风机压入式通风。井下主要硐室均采用独立通风。

3. 瓦斯防治系统。矿井地面安设有永久性抽放泵站，安装有 2 台 2BEC-60 型水环真空泵，一台工作，一台备用，额定流量 260m³/min，担负采煤工作面上隅角、高抽巷瓦斯抽放。井下中部车场安装有 2 台 2BEC-42 型移动抽放泵站，额定流量 126m³/min，一台工作，一台备用，担负采煤工作面本煤层钻孔抽放、煤巷掘进工作面钻孔抽放。

4. 瓦斯突出防治。矿井成立了由矿长任组长，总工程师、通风副矿长任副组长的煤与瓦斯突出防治工作领导小组，下设办公室，办公室由通风部部长任主任，负责防突具体工作；综采区配备防突技术员 1 名、防突员 8 名，负责防突预测孔、措施孔、效果检验孔的施工，区域、局部突出危险性预测及效果检验等工作，

采掘进工作面均编制有防突专项设计。

5. 粉尘防治、供水系统。防尘消防管路沿主斜井敷设，沿皮带下山、轨道下山、回风下山各敷设一趟无缝钢管供水消防管路，在井下设置有供水管网系统和装置，回采巷道均采用无缝钢管供水。在工业广场建有 2 座容积各为 300m³ 的高位水池，用于地面、井下消防、消尘洒水等；供水施救系统沿主斜井井筒敷设井下，用 DN100 无缝钢管至井下作业地点、硐室等用水地点，在主要作业地点和人员较为集中的采掘工作面顺槽供水阀门处设有供水施救装置。

6. 防灭火系统。制定有外因火灾防灭火措施和内因火灾预防措施。建有井上、下消防材料库，现开采的 11#煤层为自燃煤层，矿井采用以黄泥灌浆为主，喷洒阻化剂、束管监测为辅的综合防灭火措施，安装一套 KSS-200C 型束管检测系统预测预报早期火灾。风井工业场地安装一套 NJ-60 型防灭火制浆灌浆系统，规格 30m²/h，灌浆管路管径采用 DN100 无缝钢管沿回风立井敷设，采煤工作面顺槽采用 DN70 无缝钢管。采煤工作面安装一台 BH-40/2.5 型井下阻化泵，通过管路沿底板铺设，输送阻化剂至采空区。

7. 防治水系统。井下主排水泵房内安装 3 台 DF280-43×9 型矿用多级离心式水泵，一台工作，一台备用，一台检修。主排水管路选用 2 趟 DN200 无缝钢管，1 趟工作，1 趟备用。在井下副水仓（强排水仓）安装两台 BQ275-344/9-400 强排用潜水泵，从轨道下山专门敷设一趟直通地面排水管道，排水管路采用 DN250 无缝钢管，强排水泵由地面直接供电操控。

8. 监测监控、人员位置监测与通信系统

(1) 监测监控系统。矿井安装有 KJ66X 安全监测监控系统，对井下瓦斯、一氧化碳、温度、风速等参数和风机开停、馈电状态、烟雾状态、风门开关状态实时监测，实现了风电和甲烷电闭锁功能。

(2) 人员位置监测系统。矿井安装了 KJ256 型煤矿井下作业人员管理系统，对井下所有工作人员动态进行实时监测。

(3) 通信联络系统。矿井通讯采用 73533ISAM 型数字程控交换机，设有 128 门的 KTJ-113 型煤矿调度通信系统，共安装电话 60 门，安装有 KT241 型煤矿广播系统。

9. 运输、提升、供电系统。矿井主斜井铺设 DTL100/80/2×400 型带式输送机，主运下山铺设 DTL100/80/2×200 型带式输送机，额定运输量 800t/h。

井下辅助运输由副平硐经暗斜井至轨道下山下车场，副平硐采用防爆型蓄电池电机车牵引串车运输材料和设备，副暗斜井提升采用 JKB-2.5×2P 型防爆变频绞车；轨道下山运输采用 JTPB-1.6×1.2 型防爆变频绞车，在副暗斜井井筒内布置一套 RJY45-18/1600(A) 架空乘人装置运送人员。

矿井采用 35kV 双回路供电，在工业场地建立 35/6kV 变电所一座，电源一回路引自下峪口 110/35kV 变电站，另一回路引自峇村 110KV 变电站 35kV 母线段。

10. 紧急避险与应急救援系统。矿井配备有 ZYX-45 型隔绝式压缩氧自救器 320 台，井下永久避险硐室及临时避险硐室存放 120 台。矿井在井下中央采区轨道下山中部设置有一个永久避难硐室，

可容纳 100 人。燎原煤矿编制了《燎原煤矿生产安全事故应急预案》和《燎原煤矿 2020 年度灾害预防与处理计划》（陕燎煤司通发[2019]23 号），为矿井安全事故救援、灾害预防和处理提供指导。

燎原煤矿于 2017 年 7 月 7 日编制了《燎原煤矿隐蔽致灾地质因素普查报告》，对煤矿主要隐蔽致灾因素进行了普查，对矿井隐蔽致灾因素提出了防范措施。

燎原煤矿成立有应急救援指挥部，应急救援指挥部设在矿调度室，总指挥为矿长，副总指挥为总工程师、通风副矿长、分管生产、安全、机电的副矿长，成员为各部门负责人。与陕西陕煤韩城矿业有限公司矿山救护大队签订有《救护协议书》，由陕煤韩城矿业有限公司矿山救护大队承担燎原煤矿救护任务。

11. 安全生产管理机构。燎原煤矿为 2 级管理模式公司-矿井。公司设有党委书记、董事长、总经理、常务副总经理各 1 名，设有副总经理 3 名，其中 2 名副总经理分别兼任煤矿矿长、总工程师。矿井采用矿-部室-区队三级管理。设矿级领导 6 人，分别为：矿长（副总经理兼）、总工程师（副总经理兼）、生产副矿长、安全副矿长、机电副矿长、通风副矿长各 1 名，副总经理、矿长党少敏为矿井安全生产第一责任人，矿长安全生产知识和管理能力考核合格，生产部室共设置 5 个，分别为生产技术部、通风管理部、机械动力部、安全监察部、生产调度室。生产区队为综采区，综采区下设采煤区和掘进区。矿井现有安全管理人员 19 人。

矿井现有特殊工种 74 人，其中：煤矿安全监测监控员 4 人；煤矿安全检查员 20 人；煤矿瓦斯检查员 21 人；煤矿采煤机操作

员 3 人；煤矿掘进机操作员 3 人；煤矿探放水员 5 人；煤矿瓦斯抽采员 8 人；煤矿防突员 10 人。

2020 年 3 月，矿井开展了复产前从业人员培训，累计培训 292 人次；“学法规、抓落实、强管理”活动期间累计培训 265 人次；国家煤监局视频讲座 2 次，累计培训 43 人次；“双重预防机制”培训 2 次，累计培训 32 人次。

二、中介机构服务燎原煤矿情况

（一）2010 年 3 月，煤炭科学研究总院沈阳研究院对燎原煤矿 11#煤层瓦斯参数测定及突出危险性鉴定，燎原煤矿井田内 +293 水平以上区域 11#煤层为非突出煤层；2012 年 9 月，陕西省煤炭生产安全监督管理局《关于韩城市燎原煤业 11#煤层突出危险性鉴定的通知》（陕煤局发〔2012〕183 号）批复，燎原煤矿井田内 +293 水平以上区域的 11#煤层为非突出煤层。

（二）2019 年 4 月，陕西博达伟业有限责任公司对燎原煤矿进行了安全现状评价，矿井安全现状综合评价结论为合格。

（三）2019 年 10 月，该矿与中煤科工集团重庆煤科院签订《陕西燎原煤业有限责任公司 11 号煤层瓦斯基本参数测试及顺层抽采半径考察合同》，完成合同期限 2020 年 12 月底。2020 年 4 月与中煤科工集团重庆煤科院合作，为煤矿防突工作提供全面技术支撑，签订了《矿井防治煤与瓦斯突出专项设计》《1102 回采工作面、1105 掘进工作面防突方案设计》《11#煤层区域预测临界值及工作面局部预测敏感指标考察》三份合同，完成合同期限 2020 年 10 月底。2019 年 10 月，对矿井 290 水平以下沿煤层倾向在皮带下山底部、泄水巷、轨道下山布置 6 个钻孔，测定煤

层瓦斯含量和瓦斯压力，测定了 1105 运顺、回顺煤的坚固系数、透气性系数等基础参数。2020 年 4 月，对矿井瓦斯实验室、四个敏感指标（s、k、q、h）测定仪器的使用进行培训，收集四个指标的基础数据。

三、安全监管情况

（一）韩城市能源发展中心。

2019 年 12 月 19 日，国务院安委办第二督查组对燎原煤矿进行安全督查，发现燎原煤矿开采的 11#煤层为煤与瓦斯突出煤层，两个“四位一体”综合防突措施执行不到位等 7 条安全隐患，交由韩城市人民政府负责处置，并由其督促整改韩城市能源发展中心 12 月 20 日以（韩）煤局处字〔2019〕（3080）号现场处理决定书提出整改要求，责令该矿停产整顿，处罚 412 万元，12 月 27 日，以（韩）能局移字[2019]3002 号文书请求陕西煤监局渭南分局暂扣该矿安全生产许可证。2020 年 1 月 3 日，渭南监察分局暂扣了该矿安全生产许可证。

2019 年 12 月 19 日下午，韩城市政府成立了由分管副市长孙长虹任组长，市能源发展中心、自然资源局、公安局、应急管理局、龙门镇为成员单位的燎原煤矿问题整改工作专班，进驻燎原煤矿监督整治问题和隐患。19 日晚，工作专班开会研究部署整治工作，形成韩城市人民政府专项问题会议纪要（第 49 次）。

燎原煤矿 2020 年 1 月 9 日以陕燎煤司办字〔2020〕15 号文件向韩城市能源发展中心上报 7 条问题整改验收的请示，韩城市能源发展中心于 2 月 16 日、20 日和 3 月 5 日共 3 次对燎原煤矿问题整改落实情况进行了现场复查、验收，3 月 9 日，韩城市能

源发展中心以韩能字[2020]2号文向渭南监察分局上报了燎原煤矿重大安全隐患整改验收结果，验收结论合格，4月17日，韩城市政府常务副市长刘革签字批准。渭南监察分局4月17日返还安全生产许可证。

今年以来，韩城市能源发展中心对燎原煤矿安全隐患整改、复产验收、开小灶和“一规程三细则”等先后督办、检查18次，期间驻矿监督员未能发现2020年6月3日~7日矿井调度值班记录的1105运输掘进工作面施工区域措施钻孔期间，多次出现打钻喷孔、夹钻、埋钻等动力现象，打钻期间因瓦斯大频繁停电撤人等煤与瓦斯突出预兆。日常监管中，对复产复工验收把关不严，防突措施执行不到位，监管人员普遍缺乏防治煤与瓦斯突出专业知识，不掌握防治煤与瓦斯突出的法律法规和技术标准，不能对煤与瓦斯突出矿井实施有效到位监督检查。

（二）韩城市发展和改革委员会（简称发改委）

韩城市发展和改革委员会为市政府工作部门，副县级，加挂市粮食和物资储备局、能源局牌子。负责能源行业管理，拟订能源发展战略、规划和政策。按照管行业必须管安全、管业务必须管安全的要求，负责煤炭行业安全生产监督管理工作。管理能源发展中心。主要是通过党委会、班子会议（今年共5次）的形式，对煤矿安全集中整治、安全隐患排查整治、复工复产工作进行安排部署，也陪同市政府领导对煤矿安全和疫情防控进行抽查。对所属能源发展中心的煤矿安全监管工作监督指导不力。

（三）韩城市委、市政府督导监管情况

1. 对国务院安委办第二督查组检查问题落实情况。2019年

12月19日下午，韩城市政府成立了由分管副市长任组长，能源发展中心、自然资源局等单位参加的问题整改专班，进驻燎原煤矿监督整治问题和隐患。19日晚工作专班召开部署整改工作会，随后煤矿按照制定的方案进行整改。工作专班按照整改方案，对重大事故隐患整改进行了挂牌督办，采取停供火工品、动力电等措施；12月21日，工作专班组织全市煤矿负责人和管理人员在该矿召开了警示教育大会，持续督促该矿进行隐患整改，期间分三批组织该矿242人次在专业煤矿培训中心接受脱产培训。

2. 韩城市复产复工情况。2020年4月21日，韩城市煤矿复工复产验收工作领导小组组织韩城市能源发展中心等7个成员单位对燎原煤矿进行复工复产验收。2020年5月7日，下发文件《韩城市煤矿复工复产验收工作领导小组办公室关于陕西燎原煤业有限责任公司复工复产验收结果的通知》（韩煤复验办发〔2020〕6号），同意燎原煤矿恢复生产。

韩城市人民政府对全市煤矿复工复产验收和煤矿安全集中整治活动虽有安排部署，但对韩城市煤矿安全监管部门的教育、管理不到位；对煤矿煤与瓦斯突出灾害认识不足，对燎原煤矿隐患治理指导督促不够。

四、事故区域基本情况

事故发生在矿井11#煤1105运输顺槽综掘工作面

(一)1105运输顺槽综掘工作面地质概况

1105采煤工作面位于皮带下山东北侧，煤层底板标高275-315m，地面标高579-766m，煤层埋藏深度304-415m，地面无重要建筑物，11#煤层太原组中下部属于厚煤层，煤层厚度

2.4-9.14m，平均 4.6m，煤层平面分布互不连续，时薄时厚，1105 运顺无断裂构造发育，有小褶曲发育，造成煤层起伏不平，薄厚不等，煤层顶板以泥岩、沙质泥岩为主，老顶为 K2 灰岩、石英沙岩为主，煤层底板以泥岩、铝质泥岩为主，质软遇水膨胀。

事故发生时，燎原煤矿在 1102 综采工作面回采、在 1105 运输顺槽和 1105 回风顺槽掘进工作。2020 年 3 月，燎原煤矿依据回采方案编制并审批了《1105 运输顺槽机掘作业规程》。1105 综掘工作面设计长度 1273m，沿煤层顶板掘进，2019 年 11 月开始掘进，事故发生时已掘长度 237m，今年以来掘进 143m，矩形断面，宽 4.5m，高 2.8m，装备 1 台 MYT-125/330 型液压锚杆钻机，用于安装锚杆锚索支护顶板，两帮采用螺旋锚杆和金属菱形网联合支护。采用 EBZ-135 型综掘机掘进，一般由巷道底部向巷道顶部切割，正常循环进尺 0.8m，最大空顶距 1.6m。采用 2 台 $2 \times 45\text{kW}$ 的 FDBNo6.0/2*45 型局部通风机压入式通风，一用一备，配风量 $580\text{m}^3/\text{min}$ 。安装有 3 组高浓度瓦斯监测探头。

（二）1105 运顺及联巷掘进工作面防突专项设计编制情况

2019 年 8 月 31 日，编制并审批了《1105 运顺及联巷掘进工作面防突专项设计》。1105 运顺及联巷掘进过程中，利用顺层钻孔预抽煤巷条带煤层瓦斯作为区域防突措施。从掘进头施工顺层钻孔控制煤巷条带，钻孔控制前方范围 70m，区域措施钻孔控制 1105 运顺及联巷轮廓线两侧各 15m，布置一排钻孔，孔数 38 个。2019 年 12 月 19 日国务院安委办督查时认为，布置 38 个钻孔抽采半径不符合要求，矿方随即进行了修订，修订后的《防突专项设计》中：区域性防突措施：1105 运顺及联巷掘进过程中，利用

顺层钻孔预抽煤巷条带煤层瓦斯作为区域防突措施。从掘进头施工顺层钻孔控制煤巷条带，钻孔控制前方范围 70m，区域措施钻孔控制 1105 运顺及联巷轮廓线两侧各 15m，在煤层厚度小于 3m，布置一排钻孔，孔数 56 个；在煤层厚度大于 3m，分两排布置，孔数 112 个，区域防突措施钻孔布置如图 2 所示。区域防突措施的效果检验，布置 3 个检验孔，每个钻孔沿煤巷条带每隔 20~30 米，测定 2 组残余瓦斯含量。且每个检验区域不得少于 5 组残余瓦斯含量数据，局部防突措施：1105 运顺及联巷掘进工作面采用超前钻孔预抽瓦斯防突措施。选用不小于 75mm 的抽放钻孔，在地质条件变化剧烈地带采用 42mm 的钻孔，终孔间距按抽放钻孔有效影响半径确定，终孔间距按 3m 设计，钻孔控制 1105 运顺及联巷前方 10m 范围及轮廓线两侧各 5m，在煤层厚度小于 3m 时，施工 1 排钻孔，钻孔数 12 个，在煤层厚度超过 3m 时，施工 2 排钻孔，钻孔数 24 个。局部突出危险性预测指标：1105 运顺及联巷掘进工作面突出预测方法采用的钻屑指标法①和瓦斯解吸指数②。瓦斯解吸指数 k_1 值 $<0.5 [ml. (g. min^{1/2})^{-1}]$ 、钻屑量 $S < 6Kg. m^{-1}$ 。在防突专项设计基础上，2020 年 4 月 13 日矿井制定审批了《1105 运输顺槽瓦斯综合治理安全技术措施》。要求每班提前在工作面施工一排 6 个、深度 10m、直径 76mm 的超前排放瓦斯钻孔，钻孔终孔在巷道轮廓线以外 5m 范围内，留足 6m 安全超前距离。

(三) 两个“四位一体”综合防突措施执行情况

区域综合防突措施执行情况：根据调查笔录和现场勘察，1105 运顺掘进工作面仅在工作面迎头施工 14 个顺层预抽钻孔作为区

域防突措施，现场勘察时巷道内未见两帮钻场，巷道两帮也未见帮孔痕迹；地面资料没有钻孔施工台帐，提供的钻孔验收单和效果检验报告经调查实为地面签字验收。

1105 运输顺槽掘进工作面最近一次区域防突措施执行情况为：5 月 28 日~6 月 7 日，在运输顺槽 Y4 点向前 129m 位置，实际施工 14 个、深度为 70m 的长钻孔。区域防突措施钻孔施工期间，打成一个钻孔，联网抽采一个。采用封孔胶囊直接连接 1 寸抽采支管至 12 寸抽采管路进行抽采。根据调度记录，2020 年 6 月 3 日~7 日施工区域措施钻孔期间，多次出现打钻喷孔、夹钻、埋钻等动力现象，打钻期间因瓦斯大、频繁停电撤人。钻孔于 6 月 7 日施工最后一个钻孔完毕后没有按照防突设计要求进行不少于 20 天抽采，没有对抽采量进行计量，根据调查取证笔录，没有进行区域防突措施的效果检验，6 月 8 日 0 点班直接进行工作面预测，经预测无突出危险后当班进尺 1.6m。事故工作面迎头位于 Y4 点前 143m。燎原煤矿提供了 4 份效果检验报告。其中 2020 年 5 月 2 日审批的《1105 运顺掘进工作面 Y4 点前 83m 至 Y4 点前 153m 区域措施效果检验报告》中：4 月 29 日~5 月 1 日，施工 56 个钻孔，5 月 2 日施工 3 个效检孔，以定点取样方式采集 6 个煤样，均符合要求，允许进尺 50m。2020 年 5 月 21 日审批的《1105 运顺掘进工作面 Y4 点前 153m 至 Y4 点前 223m 区域措施效果检验报告》中：5 月 12 日~5 月 21 日，施工 56 个钻孔，5 月 21 日施工 3 个效检孔，以定点取样方式采集 6 个煤样，均符合要求，允许进尺 50m。报告中无突出危险区域范围不连续，中间存在空白带；最后一次区域防突措施的检验起始位置（153m）已经超过了

当前的事故位置（143m），报告中的瓦斯含量测定中损失量推算错误较多，防突措施钻孔参数没有根据巷道起伏变化调整，所有钻孔倾角都为 0° 。经专家组综合评估认为，该区域效果检验报告不实，与现场实际情况不吻合。

局部综合防突措施执行情况。根据燎原煤矿通风部提供的1105运输顺槽工作面预测（效检）敏感指标记录报告单，矿方只提供了4份，实测K1值和S均不超标，预测结论为无突出危险工作面。按照《煤与瓦斯突出细则》要求，应根据预测指标和预测过程中是否有动力现象等异常情况综合判断工作面是否有突出危险性。但是预测（效检）敏感指标记录报告单均未描述预测过程中是否有动力现象。

事故发生前最后一次工作面预测为6月9日8点班，K1最大值为 $0.29\text{mL}\cdot(\text{g}\cdot\text{min}^{1/2})^{-1}$ 、S最大值为 $2.4\text{kg}/\text{m}^{-1}$ ，预测仍无突出危险，允许进尺8m。但预测单没有描述施工过程中是否有动力现象等异常情况。最近一次区域效果检验单元范围内，没有采取过局部防突措施。

矿井实际掘进过程中，每班提前在工作面迎头采用手持式风动钻机施工一排6个、深度6m、直径76mm的瓦斯排放钻孔，每班排放钻孔施工完毕后开始掘进作业。

五、事故经过和应急救援过程

（一）事故经过

2020年6月10日8点班，掘进副区长文春安主持召开1105运输顺槽掘进班前会，安排1105运顺掘进工作面当班掘进3个循环进尺2.4m的生产任务，要求当班班长孙新到达工作面后将

现有的半截风筒换成一整节风筒、在工作面左侧打一根 7.8m 长的锚索（因工作面煤层倾角比较大）后，再开始掘进作业。工作面迎头上一班施工 6 个深度 6m 的瓦斯排放钻孔，9 时 57 分井下汇报开始割煤。12 时 10 分左右，安检员郭孝民第三次到工作面巡查，现场正在割第二排煤。当时巷道人员分布情况是：1 人在综掘机驾驶室里、1 人在综掘机迎头右侧用水管洒水灭尘、1 人在掘进机左帮靠近风筒位置拉掘进机移动电缆、1 人在掘进机的二运皮带中部清理皮带回煤、2 人在二运皮带机头调整皮带、还有 1 人在距工作面 40-50m 处备料。

12 时 20 分左右，安检员郭孝民离开工作面，沿途查找皮带回煤的原因，瓦检员姚养元还在工作面。当他快到局部通风机跟前时，突然听到“哐、哐、哐”的几声响，他就赶紧跑到下山皮带过桥处，用手抓住过桥扶手准备过皮带，就在这时，感觉后背被推了一下，就失去知觉了。郭孝民醒来的时候，发现自己已经到了皮带下山三部机头处，当时皮带正在运转，便立即从上面跳了下来，导致右脚摔伤，后被皮带司机高小龙送到井上。

12 时 29 分，调度员秦安荣接到井下变电所和水泵房打来的电话，称 1105 运顺工作面断电，同时调度室监测监控系统显示 1105 运顺回风探头瓦斯浓度 40-50%，总回瓦斯浓度 6-17%，调度员秦安荣将瓦斯浓度异常情况汇报给当日值班机电矿长安学民、矿长党少敏、总工程师杨军党、通风矿长王新旺、安全矿长王永全、生产矿长胡武军、调度室副主任梁艳银。

总工程师杨军党随后赶到调度室，看到监控数据异常后，12 时 38 分带领通风部长屈建生、副部长王晓冬入井察看，通风矿

长王新旺、安全矿长王永全也随后入井。

12 时 40 分，矿长党少敏下达撤出人员命令。调度员秦安荣遵照矿长命令，分别给 1102 综采面安检员高英民、1105 回顺掘进工作面安检员王昌信、清水仓班长罗显招打电话通知撤人，事故发生后，安全升井人员共计 102 人，其中：13 时-14 时安全升井人员 79 名（1102 综采工作面、巷修人员及打孔人员 57 人、1105 回顺掘进工作面及清水仓人员 15 名、通风预测、灭尘人员 4 名、安检员 3 名（含受伤人员郭孝民）；14 时 30 分-16 时 30 分安全升井人员 11 名（分别是掘进队 3 名、机电岗位工 5 名、矿带班人员 1 名、瓦检员 1 名、受伤瓦检员姚养元 1 名）；17 时 50 分最后 12 名人员（分别是 5 名入井侦察人员、瓦斯抽放工 1 名、变电所水泵工 1 名、运输队 5 名）安全升井。6 月 10 日当班累计安全升井人员 115 人（含事故前安全升井 13 人）。

13 时，调度员秦安荣与井下 1105 回顺瓦检员孙岁生联系上，让他携带便携仪从 1105 运顺机头进去察看。孙岁生走到距联巷口里 4-5m 处，发现 1105 运顺当班瓦检员姚养元躺在地上，半昏迷状，随后杨军党等人也赶过来，将人抬到皮带机头送到地面。王永全在井下向调度室打电话，汇报井下瓦斯非常大。矿长党少敏下令摸排失联人数，经过确认 1105 运顺工作面失联人员 7 人。14 时，救护车自井口将郭孝民和姚养元一并送到韩城下峪口医院救治。两名受伤人员无生命危险。

（二）事故信息报告

6 月 10 日 12 时 29 分，调度员秦安荣接到井下电话，报告 1105 运输顺槽工作面断电，通过监测监控系统显示井下多处探头

瓦斯浓度超限，随即下令井下所有人员撤离升井，并通知全部矿领导，期间矿方进一步了解井下情况后，14时15分，公司总经理郭云彦向韩城市能源发展中心王宗涛汇报了事故情况。15时02分，韩城市能源发展中心向韩城市应急管理局汇报了事故情况，15时20分向韩城市“两办”汇报了事故情况。15时04分，韩城市应急管理局召请陕煤韩城矿业救护大队，15时13分，陕西煤矿安监局得到事故信息后，局长田光雄同志立即带领相关处室人员赶赴事故矿井，向国家煤矿安监局、应急管理部报告，并紧急调动陕煤集团澄合矿业救护大队参加救援。

（三）现场应急响应及处置

事故发生前，当班入井117人，事故发生后，又5人入井，共入井122人，其中115人安全升井（含2名受伤人员），7人失联。韩城矿山救护大队和澄合矿山救护大队先后赶到事故现场后，多批次开展现场勘查和井下抢险救援工作。

1. 事故响应

6月10日15时17分，韩城矿业救护队下峪口中队到达燎原煤矿。了解矿方井下情况、安排编制《煤与瓦斯突出事故行动计划与安全技术措施》。17时30分，澄合矿业救护大队到达燎原煤矿。

2. 救援侦察、救援准备、排查电器设备、排放瓦斯及排水、清理突出煤、搜寻失联人员

6月10日15时47分-19时12分，下峪口中队对1105运顺掘进工作面、1105运顺回风联巷、回风下山、总回风巷进行侦察。

22时41分，下峪口中队更换1105运顺回风流瓦斯传感器，

在 1105 运顺突出物迎头处新安设一台瓦斯传感器，安设排水水泵、管路。

6 月 11 日 00 时 11 分-5 时 48 分，抽排井下水仓中约 500m³ 水量。16 时 26 分-22 时 07 分，抽排 1105 运顺巷道积水，抽排水量约 158m³。恢复井下水管、消尘、安装皮带及刮板机、安装风电闭锁及瓦斯电闭锁等工作。

6 月 12 日 1 时 23 分-2 时 24 分，巷道内风筒联接和两帮浮灰清洗工作。

6 月 12 日 11 时 30 分-14 时 14 分，韩城矿业公司 4 名电工对井下 1105 回顺、1105 运顺、皮带下山、主排水泵房设备进行检查，共排查电气设备 36 台，未发现失爆电气设备。

6 月 12 日 19 时 08 分，进行排放瓦斯、延伸刮板输送机、消尘、清理突出物、延伸抽放管路等作业，利用抽排系统对突出物的深处进行瓦斯抽排。

6 月 14 日 5 时 50 分至 6 月 15 日 11 时 0 分，救援人员陆续搜寻到 7 名遇难人员。15 日 11 时 53 分，将遇难人员遗体全部运送出井，事故共造成 7 人死亡，2 人受伤。遇难者和受伤人员基本信息见附件 2。

6 月 18 日 17 时，1105 运顺掘进工作面突出物全部清理

（四）事故善后处理情况

在应急救援指挥部领导下，善后处理工作组组织了 7 个工作小组，开展遇难人员家属安抚和赔偿工作，止 6 月 24 日，已按相关规定全部处理完毕遇难矿工善后事宜。

六、事故现场勘查情况

由 5 名专家、2 名公安人员和 7 名监管监察人员对本次事故进行现场勘察，对煤与瓦斯突出孔洞、突出煤量、突出瓦斯量、突出波及范围进行了认定。

（一）突出地点。突出地点位于 1105 运输顺槽掘进工作面迎头，距 Y4 点 143m。根据矿方提供巷道测量资料和月度掘进验收资料，结合通风部瓦斯含量测定资料综合分析，1105 运输顺槽实际施工 237m，巷道内有 Y1、Y2、Y3、Y4、Y5、Y6 计 6 个测点，Y1 点位于巷道开口起始处（皮带机巷内），Y4 点在回风联巷口处，Y4 至 Y5 点距离为 62m，Y5 至 Y6 点距离为 34m，事故地点距 Y6 点 47m。

2019 年 11 月 1 日，1105 运输顺槽开口掘进（Y1 点）；2020 年 4 月 1 日，1105 运输顺槽掘进至 Y4 点前 5m 处；4 月 30 日掘进至 Y4 点前 52m 处；5 月 31 日掘进至 Y4 点前 129m 处；06 月 10 日，掘进至 Y4 点前 143m 处（事故发生地点）。

（二）突出孔洞。突出孔洞位于 1105 运输顺槽工作面迎头中部煤壁紧贴顶板处，距右帮 2.1m。突出孔洞呈扁平状，口部高度 0.5m，宽度 1.5m，可见深度为 4.32m，具有口小腔大的特征。孔洞内 0.3m 的伪顶冒落，洞口附近有大块的岩石。突出地点迎头巷道断面顶板岩层倾角 25° ，右帮高 3.9m，左帮高 2.8m，右帮顶部有宽约 1.0m 的片帮冒落区。

（三）突出地点的动力破坏特征。距突出地点最近的三排顶网被撕开，锚杆全部倒向突出瓦斯和煤流的流动方向，一根卡在迎头钻孔中的三棱钻杆扭曲变形严重，综掘机距迎头 3 米左右。现场勘察表明，突出时高速喷出的瓦斯煤流具有非常强大的动力

效应和破坏能力。

（四）突出地点巷道和煤层地质特征

1. 突出区域地质构造特征及煤厚分布。1105 运输顺槽掘进工作面通过 S3 向斜轴部后进入 S3 向斜北翼，逐步向前方 50m 左右的小型背斜构造延伸。受地质原生沉积环境影响、S3 轴部煤（岩）层挤压影响和小背斜构造煤层抬升的影响，在 Y4 点至迎头段地质构造应力集中，煤层产状及厚度变化大，煤层厚度由最小 0.60m 增加到 6.75m，煤层倾角从 5° - 10° 变化为 25° - 31° 。

2. 事故区域煤层产状变化和巷道煤层揭露情况。1105 运输顺槽工作面掘进过程中，煤层厚度变化大，掘进巷道由半煤岩巷道进入全煤巷、并继续进入厚煤区域。1105 运输顺槽正常段煤层产状走向一般为 $N40^{\circ}$ E，倾向北西，倾角一般为 5° - 10° ；事故区域煤层产状为： $N7^{\circ}$ E，倾向北西，倾角 25° - 31° 。

1105 运输顺槽 Y4 点至 Y5 点段均沿煤层顶板掘进，Y4 点至 Y5 点距离 62m，破底板约 1.8m（该段煤厚 0.6-1.1m），施工至 Y5 点后煤层急剧增厚且倾角变大，巷道起坡约 8° 沿煤层顶板掘进至事故地点（81.5m）。

现场勘察时，分别在距迎头 5m 和 20m 的位置施工探孔，探明煤层厚度分别为 6.75m 和 5.43m。根据现场勘察的 1105 运输顺槽右帮煤层暴露情况，11 号煤层沿掘进方向煤层赋存急剧增厚，事故位置前 80m 的范围内，煤厚变化为 0.60-6.75m。

3. 突出地点的构造煤发育情况。经现场勘察，1105 运输顺槽联巷口（Y4 点）附近 11 号煤层半亮至亮型，层状较明显，局部成小片构造，次生节理面多，可见少量擦痕及颗粒，断口参差，

用手捻易粒状，煤的破坏类型为Ⅱ-Ⅲ类；从Y6点到工作面迎头均分布有Ⅳ-Ⅴ类的构造软煤；突出孔洞附近煤的颜色暗淡，无节理，呈糜棱状、鳞片状或土状构造，用手捻之可成粉末，稍有颗粒感，煤的破坏类型为Ⅳ-Ⅴ类，软煤厚度1.0-1.5m左右。软煤结构特征如图12所示。突出事故地点30米巷道范围内，煤层产状变化大，构造软煤发育，巷道片帮严重，出现多处长度2-5m、高度1.0-1.5m、深度0.5-1.0m左右的片帮空洞。

4. 事故现场有被软煤抱死的钻杆。事故位置迎头有两根打钻时被抱死的钻杆，一根位于距右帮0.5m、距底板约0.8m的位置钻孔中，钻杆扭曲、变形严重；另一根紧贴右帮，高度距巷道底板1.3m左右。经认定本次突出煤量1339t，突出瓦斯量为128098m³，吨煤突出瓦斯量达95.68m³/t。本次突出瓦斯逆流区域1105运输顺槽进风巷、水泵房、1105回风顺槽工作面。本次突出瓦斯波及1105运输顺槽、1105回风顺槽、水泵房、皮带下山、总回风巷、回风立井。

七、事故基本要素和类别认定

（一）事故基本要素认定

1. **事故发生时间。**2020年6月10日12时29分14秒

2. **事故发生地点。**事故发生在1105运输顺槽掘进工作面，距皮带下山口237米处。

3. **人员伤亡和直接经济损失。**事故共造成7人死亡、2人受伤，直接经济损失1666万元。

（二）事故类别认定

经调查分析认定，本起事故为煤与瓦斯突出事故。

八、事故原因及性质

（一）事故直接原因

煤层厚度急剧增厚，倾角急剧增大，使掘进区域处于应力集中区；构造煤发育、煤层松软、透气性差，具备煤与瓦斯突出的基本条件；两个“四位一体”综合防突措施执行不到位，瓦斯抽采时间不够，没有消除事故地点突出危险性；违规掘进施工，事故地点煤体积聚的能量超过了煤体的抵抗能力导致事故发生。

1. 事故地点具备煤与瓦斯突出的基本条件

1105 运顺已施工 143 米范围内，煤层底板标高 273.1-289.1m。地面标高在 767.2-733.9m 之间，煤层埋藏深度 455.7-480.3m，煤层瓦斯压力达到 1.1MPa。掘进区段处于 S3 向斜向 S4 背斜过渡段的应力集中区域，煤层产状和煤层厚度急剧变化，煤层倾角由正常 7° 左右急剧增大到 25° ，煤厚由 0.6m 急剧增加到 6.75m 左右。掘进区段正逢由薄煤带进入厚煤带，11 号煤层构造煤发育，构造煤厚度 0.3-1.5m，构造煤的破坏类型 IV-V 类。从地应力、瓦斯和煤的破坏类型分析，事故地点具备煤与瓦斯突出的基本条件。

2. 两个“四位一体”综合防突措施执行不到位

（1）未按照审批的《1105 运输顺槽掘进工作面防突专项设计》《1105 运输顺槽掘进工作面防突安全措施》（以下简称《设计》《措施》）实施区域和局部防突措施。一是钻孔数量不足。施工区域措施孔时，仅在工作面正前方施工了 14 个钻孔，控制两帮方向的钻孔未施工。施工局部防突措施孔时，仅施工了 6 个、深度 6 米的瓦斯排（释）放孔。二是瓦斯抽放有效时间不足。实

施区域防突措施时，施工完最后一个用于顺层抽放瓦斯的长钻孔后，未封孔连管抽放。在突出预兆强烈时，也未延长抽放时间。事故现场勘察发现采取相同区域防突措施的 1105 回顺掘进工作面预抽钻孔已施工、未进行封孔连管抽放。

（2）未按照《设计》《措施》实施区域防突措施效果检验工作。6 月 7 日四时班，1105 运顺掘进工作面施工完第 14 个钻孔后，于 6 月 8 日零点班测量了 K1 值为 0.19、S 值为 2.3，未进行区域防突措施效果检验，就做出允许进尺 8m 的决定，当班掘进 1.6m。未在统计抽放瓦斯量的基础上，计算并实测实施措施后的残余瓦斯压力和含量。

（3）在未防突措施未执行到位的情况，违反《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》，组织掘进做作业。

3. 工作面突出危险性预测流于形式

掘进工作面未按《防治煤与瓦斯突出细则》第八十六条规定要求，观察分析煤体结构和采掘作业、钻孔施工中的各种现象进行突出危险性的综合预测。在构造煤发育、煤层产状和厚度等赋存条件急剧变化和 1105 运顺掘进工作面打钻出现喷孔、夹钻、埋钻的情况下，仍仅采用钻屑瓦斯解吸指标判定工作面有无突出危险。

（二）事故间接原因

1. 燎原煤矿安全管理混乱

（1）区域和局部防突措施执行不到位

一是未按照审批的《1105 运输顺槽掘进工作面防突专项设计》《1105 运输顺槽掘进工作面防突安全措施》（以下简称《设计》

《措施》) 实施区域和局部防突措施。表现为钻孔数量不足, 5月28日~6月7日, 施工区域防突措施孔时, 仅在工作面正前方施工了14个钻孔, 控制两帮方向的钻孔未施工。施工局部防突措施孔时, 仅施工了6个、深度6米的瓦斯排(释)放孔。违反《防治煤与瓦斯突出细则》第六十四条规定; 瓦斯抽放有效时间不足。实施区域防突措施时, 施工完最后一个用于顺层抽放瓦斯的长钻孔后, 未封孔连管抽放。在突出预兆强烈时, 也未延长抽放时间。违反《防治煤与瓦斯突出细则》第六十五条规定。

二是未进行突出预警分析与处置。1105运顺掘进工作面区域预抽防突钻孔施工过程中, 频繁出现喷孔、顶钻、卡钻等明显突出预兆, 煤矿相关负责人未组织专业人员进行分析研判、查明原因, 采取有效措施。违反了《防治煤与瓦斯突出细则》第四十九条规定。

(2) 防突管理工作混乱

一是基础管理工作薄弱。未按规定建立《防突技术管理制度》, 召开防突专题例会, 进行通风瓦斯日分析, 建立《突出预兆分析和处置台账》, 编制工作面《防突预测图》。违反了《防治煤与瓦斯突出细则》第三十五条、四十九条的(1)基础管理工作薄弱。

二是未设置专业防突队伍。陕西燎原煤业有限责任公司2019年12月28日印发了《关于成立防治煤与瓦斯突出工作领导小组及防突队伍的通知》(陕燎煤司通发〔2019〕72号), 成立了以矿长为组长、总工程师和通风矿长为副组长, 通风、生产、安检等相关部门为成员的防突领导小组, 明确了分工和职责。成立了专门防突队伍, 明确了队长、副队长、技术员和10名防突员。

通过事故调查发现，防突队伍设在综采区，防突队队长由综采区长兼任，防突队副队长由掘进队长兼任，技术员由掘进队技术员兼职，配备的 10 名防突队员中，有 2 人持证在通风部，8 人在掘进队并兼职辅助工作。违反《防治煤与瓦斯突出细则》第三十六条规定。

三是防突措施实施过程中的监督管理不到位。区域预抽、区域效果检验钻孔施工过程中无钻孔轨迹测定或视频监控设备。违反了《防治煤与瓦斯突出细则》第四十九条规定；区域和局部防突措施的钻孔施工、区域预抽、指标测试、区域验证、效果检验等监督管理层层失控，未组织和监督实施两个“四位一体”的防突措施。违反《防治煤与瓦斯突出细则》第三十八条规定。

（3）职工安全教育培训不到位

一是企业组织的培训内容和考试内容中无煤与瓦斯突出灾害防治和突出预兆知识。违反《防治煤与瓦斯突出细则》第四十一条规定。

二是事故遇难的孙新、孙水旺、王云生未经岗前培训，入井作业。

三是 1105 运顺打钻作业的李国干、王耀辉、姚秋见等 3 人未取得特殊工种操作资格证。

四是企业在 1105 运顺掘进工作面未进行突出事故逃生、救援演练，违反《防治煤与瓦斯突出细则》第三十六条规定。

（4）防突资料造假

1105 运输顺槽设计区域防突措施钻孔为 56 个，5 月 28 日～6 月 7 日井下实际施工钻孔 14 个，为了应付检查，将其余应按设

计施工的 42 个钻孔由防突工填写虚假钻孔验收单，编制虚假的钻孔竣工图和区域防突措施效果检验单。

2. 韩城市能源发展中心履行煤矿安全监管工作职责不到位

一是驻矿安监员履职不到位。主要通过参加煤矿生产调度会、查阅调度记录台账、检查安全监控系统 and 陪同检查的方式开展工作。未能发现 2020 年 6 月 3 日~7 日矿井调度值班记录的 1105 运输掘进工作面施工区域措施钻孔期间，多次出现打钻喷孔、夹钻、埋钻等动力现象，打钻期间因瓦斯大频繁停电撤人等煤与瓦斯突出预兆。

二是日常监管不到位。国务院安委会第二督查组发现的燎原煤矿 3 条重大隐患整改销号后，韩城市能源发展中心按照 2020 年煤矿安全监管计划要求，1 月、2 月份每月检查 1 次、其他月份每月检查 2 次，在 4-6 月份（4 月 3 次、5 月 2 次、6 月 1 次）对燎原煤矿开展的日常监督检查中，未能发现 1105 运输顺槽掘进工作面区域防突措施钻孔煤厚小于 3 米时设计 56 个（煤厚大于 3 米时 112 个），现场实际施工 14 个钻孔，未按规定进行瓦斯抽放等区域防突措施执行不到位的问题。

三是对煤矿复工复产验收把关不严。2020 年 4 月 21 日，组织对该矿进行复产复工验收时，在验收标准中包含有突出矿井的防突措施执行情况的检查项目，未能发现矿井防突措施执行不到位的问题，但确认该检查项符合规定。

四是对监管人员培训不到位。监管人员普遍缺乏防治煤与瓦斯突出专业知识，不掌握防治煤与瓦斯突出的法律法规和技术标准，不能对煤与瓦斯突出矿井实施有效到位监督检查。

3. 韩城市发展和改革委员会对煤矿安全监管工作重视不够，对能源发展中心的指导不到位

韩城市发改委主要是通过召开党委会、班子会议的形式，对煤矿安全集中整治、安全隐患排查整治、复工复产工作进行安排部署。存在对煤矿安全监管工作重视不够，对能源发展中心管理指导不到位等问题。

4. 韩城市政府对煤矿安全监管工作重视不够

一是复工复产验收和日常安全监管工作存在不严不细等问题，未能及时督促监管部门正确履职；二是煤矿安全集中整治活动开展不深入，对煤矿煤与瓦斯突出灾害认识不足，针对燎原煤矿隐患整治工作指导督促不够。

（三）事故性质

经调查认定，该起事故属生产安全责任事故。

九、事故责任的认定及对事故责任者的处理建议

事故调查组依法依规对 34 名责任人员提出了处理意见，燎原煤矿矿长、总工程师、燎原煤业有限公司法定代表人、董事长、总经理等 4 人已被公安机关采取刑事强制措施；建议对燎原煤矿通风副总工程师、通风副矿长、生产副矿长、综采区掘进队队长、综采区区长等 5 人移交司法机关依法处理；建议对燎原煤矿防突员等 12 人给予相应的党纪、政务处分及行政处罚；建议对驻矿安全监督员等 13 名公职人员给予相应的党纪、政务处理处分；建议对燎原梁煤矿责令停产整顿，给予相应行政处罚，进行联合惩戒，对其法定代表人、董事长纳入安全生产失信联合惩戒“黑名单”管理；建议责令韩城市委、市政府向省委、省政府做出深

刻书面检查。

十、事故防范措施及整改建议

（一）严格落实煤矿企业主体责任，提升安全生产基础管理水平。煤矿企业必须依法办矿、依法生产、依法管理，建立健全防突管理机构，配足防突专业技术管理人员，建立以问题为导向的安全责任制和符合法律法规、科技水平、安全生产要求的规章制度，强化以总工程师为首的技术管理体系，建立对安全隐患整改落实的责任管理体系，对瓦斯治理工作中钻孔、封孔、连管、抽放、评价、验证等关键环节实现全过程管控。强化对防突从业人员的培训，进一步规范员工操作行为，切实提高从业人员安全意识、职业技能和综合素质水平。

（二）强化防突基础管理，做好瓦斯治理研究工作。一是煤矿企业要高度重视地质预测预报工作，采用物探先行、钻探验证的方式，进行超前探测，做好地质编录工作，科学分析地质构造，及时准确掌握煤层层位、地层产状和围岩变化情况，根据构造特点采取有针对性的防范措施。二是在地质先行的基础上，及时测定煤层原始瓦斯含量、原始瓦斯压力、煤的瓦斯放散初速度、坚固性系数、煤层透气性、瓦斯涌出量等瓦斯基本参数，以及抽采钻孔瓦斯流量衰减系数和有效抽采半径。准确把握煤层瓦斯赋存规律和煤与瓦斯突出危险状况，绘制各煤层瓦斯地质图，为矿井瓦斯治理和突出灾害防治提供科学依据。三是严格落实两个四位一体防突措施，要区域措施先行，局部措施补充，做到钻孔数量、抽放时间充足，施工钻孔、成孔验收、预测预报和效果检验必须责任到人，遇到地质构造、煤层变厚等特殊情况，防突措施要及

时跟进，要严格按照防突细则完善安全防护设施，真正把防突工作挺在采煤掘进前面，做到突出危险不消除不掘进不生产。

（三）加强职工安全培训，提高从业人员安全意识和业务能力。煤矿应从严管理煤矿安全培训工作，严格执行国家煤矿安全培训相关要求和规定，完善培训制度，定期对从业人员、特殊工种和安全管理人员进行培训和复训，建立培训档案。提高从业人员安全培训质量，针对矿井灾害特点，重点培训瓦斯治理和煤与瓦斯突出防治知识，组织好专业应急预案的演练工作，强化其危险源辨识水平和应急处置能力。特殊工种必须做到“先证后岗”，杜绝“有证的不上岗、上岗的没有证”。狠返“三违”，强化监督，切实提高职工的安全意识和能力。

（四）严格落实安全生产责任制，切实增强安全生产监管工作。一是充分认识当前煤矿安全生产面临的严峻形势，深刻汲取事故教训，各级党委、政府要认真贯彻落实习近平总书记有关安全生产和来陕考察的重要批示指示精神，坚持人民至上，生命至上，切实担负起“促一方发展、保一方平安”的政治责任，有效防范安全风险，把安全生产纳入职责清单，严格落实“一岗双责”制度，定期分析研究安全生产方面存在的问题；二是全面梳理辖区煤矿安全工作中存在的突出问题、薄弱环节和漏洞盲区，对存在违法违规的煤矿企业，严格按照“四个一律”进行处理，防范类似事故发生，坚决扭转煤矿安全生产被动局面；三是要加强安全监管队伍建设，配齐配强监管人员，进一步优化煤矿驻矿安全监管工作，积极推进驻矿和巡查相结合的模式，发挥好驻矿安监员信息员、宣传员和监督员的作用，守好煤矿安全生产防线。

（五）加强应急救援建设。60 万吨以上高瓦斯矿井，要按规定建立专职矿山救护队，救护队伍组织机构、人员、装备、训练和设施等方面均符合要求，建设一支具备救援能力、能够满足矿井安全生产工作需要的专职救护队。其他瓦斯矿井要与相邻专职救护队签订救护协议，并按规定建立兼职救护队；要根据矿井重大事故风险，定期开展有针对性地事故应急演练，演练要贴近实战，上下联动、磨合机制、锻炼队伍、检验完善应急预案、提高工人先期处置和逃生自救的能力，事故发生后，要按照预先制定的应急预案科学施救，将灾变控制在最小范围。

（六）深刻吸取事故教训，精准检查突出重点。一是要对煤矿的开拓部署、采掘布置、通风系统等进行全面摸底，严防因采掘接续紧张、加快掘进进度而忽视隐患治理工作，要给瓦斯治理留有足够时间；二是加大煤与瓦斯突出方面的执法检查力度，严厉打击矿井“瓦斯参数作假、钻孔施工作假，措施检验作假”等行为，对区域防突措施不到位，未消除突出危险的煤层，一律禁止采掘作业，杜绝矿井瓦斯治理效果不达标冒险蛮干行为。三是对煤的坚固系数小于 0.3 的矿井要立即暂停采用本煤层顺层钻孔预抽作为区域防突措施的掘进工作面施工，重新论证采用顺层钻孔预抽煤巷条带瓦斯的必要条件，严防煤矿企业在基础数据和关键数据上弄虚作假。

陕西省韩城市燎原煤业有限责任公司
“6•10”较大煤与瓦斯突出事故调查组

2020 年 8 月 28 日

